

# НАШИЯТ ОПИТ ОТ СТЕНТИРАНЕТО И АНГИОПЛАСТИКАТА ПРИ БОЛНИТЕ СЪС СТЕНОЗА НА КАРОТИДНИТЕ АРТЕРИИ

Емил Йорданов

<sup>1</sup>Катедра по сърдечно-съдова хирургия и ангиология, Факултет по медицина,  
Медицински университет – Варна

<sup>2</sup>Клиника по съдова хирургия, УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна

## OUR EXPERIENCE WITH STENTING AND ANGIOPLASTY IN PATIENTS WITH CAROTID ARTERY STENOSIS

Emil Jordanov

<sup>1</sup>Department of Cardiac and Vascular Surgery and Angiology, Faculty of Medicine,  
Medical University of Varna

<sup>2</sup>Clinic of Vascular Surgery, St. Marina University Hospital, Varna

### РЕЗЮМЕ

Проведен е ретроспективен анализ на стентирането и ангиопластиката на каротидните артерии, извършено през периода между 1.I.2013 г. и 31.X.2020 г. вкл. в Клиниката по съдова хирургия на Катедрата по сърдечно-съдова хирургия и ангиология при Медицинския университет – Варна. Оперирани са общо 93 болни на средна възраст от  $64,42 \pm 6,94$  г. (между 45 г. и 84 г.), 65 мъже и 28 жени със стеноза на каротидните артерии. При мъжете преобладават болните във възрастта между 56 и 70 г., а при жените – тези във възрастта между 66 и 80 г. През периода между 2013 г. и 2016 г. по-често е засегнат десният, а през периода между 2017 г. и 2018 г. – левият каротиден булб. Основните придружаващи заболявания са хипертоничната болест, исхемичният мозъчен инсулт, исхемичната болест на сърцето и захарният диабет от тип 2. Постигнатите оперативни резултати са много добри.

**Ключови думи:** стеноза на каротидните артерии; стентирање на каротидните артерии; каротидна ангиопластика; придружаващи заболявания

### ABSTRACT

A retrospective analysis of the carotid stenting and angioplasty carried out during the period between January 1, 2013 and October 31, 2020 incl., in the Clinic of Vascular Surgery, Department of Cardiovascular Surgery and Angiology, Medical University of Varna was performed. A total of 93 patients at a mean age of  $64.42 \pm 6.94$  years (range, 45 to 84 years), 65 males and 28 females with carotid artery stenosis were operated on. Among males, the patients aged between 56 and 70 years prevailed, while among females—those aged between 66 and 80 years did. The right carotid bulb was more commonly affected during the period between 2013 and 2016, while the left carotid bulb was more often damaged during the period between 2017 and 2020. Arterial hypertension, ischemic stroke, ischemic heart disease and type 2 diabetes mellitus were the primary accompanying diseases. The operative results obtained were very good.

**Keywords:** carotid artery stenosis, carotid artery stenting, carotid angioplasty, accompanying diseases

## ВЪВЕДЕНИЕ

АПонастоящем болестността от стеноза на каротидните артерии нараства с напредване на възрастта, но е сравнително ниска сред населението като цяло (3%), поради което не се препоръчва провеждането на рутинно скринингово проучване при възрастните хора (4). Вторичната профилактика на исхемичния мозъчен инсулт включва на първо място каротидна хирургия или стентирание при подбрани симптоматични болни, затваряне на открития овален отвор след криптогенния инсулт, лечение на инсулиновата резистентност и медикаментозна терапия на стенозата на интракраниалните артерии (3). През последните години каротидната ангиопластика и стентирането се считат на алтернатива на каротидната ендартеректомия при болни с висок риск (13). Те са подходящи при пациентите със сериозни придружаващи заболявания, високостепенни плаки, контралатерална оклузия, рестеноза след първоначалната каротидна ендартеректомия и стеноза вследствие на облъчването.

Резултатите от анализа на методичните указания по отношение на оперативното лечение на стенозата на екстракраниалните каротидни артерии, публикувани през периода между 1990 г. и 2019 г., показват, че стентирането на тези артерии може да се счита за алтернатива на каротидната ендартеректомия при високостепенните асимптомни и при умерено до високостепенните симптоматични стенози на екстракраниалните каротидни артерии (5). Резултатите от ретроспективния анализ на общо 69 187 болни на възраст над 18 г., подложени на каротидно стентирание през периода между 2010 г. и 2014 г. в САЩ, показват, че стенозата на каротидните артерии е рисков фактор за смърт (14).

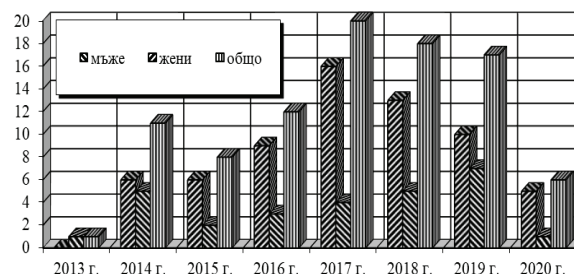
Ние си поставихме за цел да представим нашия опит от самостоятелното приложение на стентирането и ангиопластиката на каротидните артерии при пациентите със стеноза на тези артерии.

## МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Обект на това изследване са общо 93 болни с каротидна атеросклероза на средна възраст от  $64,42 \pm 6,94$  г. (между 45 г. и 84 г.). Касае се за 65 мъже на средна възраст от  $65,73 \pm 6,17$  г. (между 49 г. и 77 г.) и 28 жени на средна възраст от  $64,64 \pm 8,59$  г. (между 45 г. и 84 г.). Тези пациенти са хоспитализирани и оперирани в Клиниката по съдова хирургия на Катедрата по сърдечно-съ-

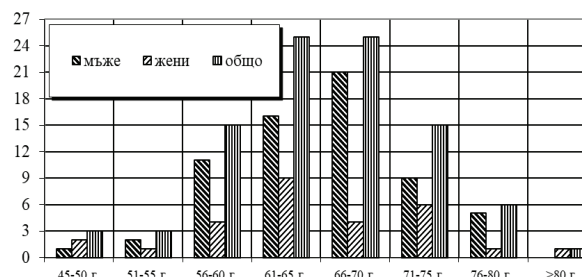
дова хирургия и ангиология през периода между 1.І.2013 г. и 31.X.2020 г. вкл.

Годишната динамика на оперираните болни е показана на фиг. 1. Сравнително малкият им брой през последните две години се дължи на ограничената оперативна активност поради пандемията от COVID-19.



Фиг. 1. Годишна динамика на оперираните болни

Разпределението на оперираните болни по възрастови групи се вижда на фиг. 2.



Фиг. 2. Разпределение на оперираните болни по възрастови групи

При мъжете преобладават болните във възрастта между 56 и 70 г. – 48 или 73,85%, а при жените – тези във възрастта между 61 и 75 г. – 19 или 67,86% от случаите.

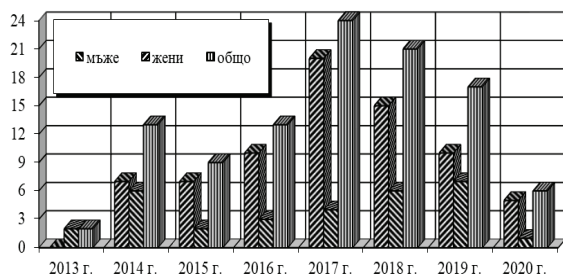
При всички болни прецизната диагноза на стенозата на каротидната артерия и на каротидния булб е установена предоперативно чрез компютърно асистирана каротидна ангиография.

При стентирането на каротидните артерии се касае за ниско инвазивно разширяване на тези съдове и премахване на натрупаните по тях плаки. Кръвният поток се възстановява под контрола на контрастна рентгенова ангиография през разширения артериален лумен посредством тръбни или балонни стентове, увеличаващи обема си в мястото на стеноза на артерията, без да се отстранят плаките.

## РЕЗУЛТАТИ

Броят на проведените операции е по-голям от този на самите болни, защото при някои случаи се касае за втора операция на срещуположен артериален съд.

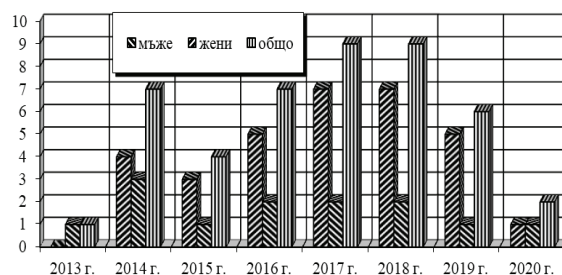
Годишната динамика на проведените каротидни стентирания и ангиопластики е представена на фиг. 3.



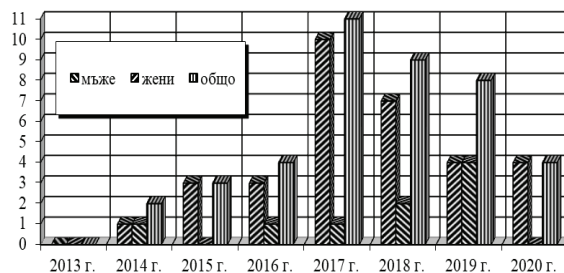
Фиг. 3. Годишна динамика на проведените операции

Броят на операциите на дясната и лявата каротидна артерия е сравнително малък през този осемгодишен период. Съпоставянето на този брой между двата четиригодишни периода се вижда на табл. 1

Годишната динамика на броя на операциите на десния и левия каротиден булб е показана на фиг. 4 и фиг. 5.



Фиг. 4. Годишна динамика на операциите на десния каротиден булб



Фиг. 5. Годишна динамика на операциите на левия каротиден булб

На табл. 2 е показано значителното нарастване на броя и относителния дял на тези операции през втория спрямо първия четиригодишен период – с 2,07 пъти.

Придружаващите заболявания играят важна роля за резултата от оперативната интервенция.

Таблица 1. Операции на дясната и лявата каротидна артерия през 2013-2016 г. и 2017-2020 г.

| Оперирана каротидна артерия | 2013-2016 г. |       |            |        | 2017-2020 г. |       |            |       |
|-----------------------------|--------------|-------|------------|--------|--------------|-------|------------|-------|
|                             | мъже (n=5)   |       | жени (n=4) |        | мъже (n=5)   |       | жени (n=5) |       |
|                             | n            | %     | n          | %      | n            | %     | n          | %     |
| дясна                       | 3            | 60,00 | 4          | 100,00 | 2            | 40,00 | 2          | 40,00 |
| лява                        | 2            | 40,00 | 0          | 0      | 3            | 60,00 | 3          | 60,00 |
| общо n                      | 9            |       |            |        | 10           |       |            |       |
| %                           | 47,37        |       |            |        | 52,63        |       |            |       |

Таблица 2. Операции с CAS на десния и левия каротиден булб през 2013-2016 г. и 2017-2020 г.

| Опериран каротиден булб | 2013-2016 г. |       |            |       | 2017-2020 г. |       |             |       |
|-------------------------|--------------|-------|------------|-------|--------------|-------|-------------|-------|
|                         | мъже (n=19)  |       | жени (n=9) |       | мъже (n=45)  |       | жени (n=13) |       |
|                         | n            | %     | n          | %     | n            | %     | n           | %     |
| дясен                   | 12           | 63,16 | 7          | 77,78 | 20           | 44,44 | 6           | 46,15 |
| ляв                     | 7            | 36,84 | 2          | 22,22 | 25           | 55,56 | 7           | 53,85 |
| общо n                  | 28           |       |            |       | 58           |       |             |       |
| %                       | 32,56        |       |            |       | 67,44        |       |             |       |

Честотата на основните сериозни придружаващи заболявания е систематизирана на табл. 3.

Честотата на исхемичния мозъчен инсулт сред жените е статистически достоверно по-малка от тази сред мъжете ( $t=2,359$ ;  $p<0,05$ ).

### ОБСЪЖДАНЕ

Постигнатите от нас оперативни резултати са подобни на тези, публикувани от чуждите автори през последните години.

Резултатите от клиничното проучване върху общо 140 процедури на стентирание с CASPER стент на каротидната артерия в 13 центъра в Япония показват честота на сериозните странични ефекти от 1,43% (един болен с мозъчен инсулт по време на операцията и един болен с инсулт след нея) (8). Честотите на успешното разширяване на съда и реваскуларизацията на лезията, определена за операцията, са съответно 99,3% и 2,4% от случаите.

Ефектът на скоростта на отваряне на каротидния стент без последваща дилатация върху ранните и късни резултати е анализиран при 825 болни, подложени на стентирание на каротидната артерия (12). При окончателна оценка на тази скорост над 50% се касае за ефективен терапевтичен подход, а поради последващото саморазширяване на стента може да се елиминира необходимостта от балонна дилатация след поставянето на стент.

Честотата на сериозните странични клинични ефекти след стентирание на каротидната артерия през първите 30 дни след операцията при общо 1029 болни на възраст  $\geq 70$  г. със стеноза на каротидната артерия през 2001-2017 г. в специализиран център в Китай възлиза на 3,01% (6). Касае се за 24 болни с мозъчен инсулт, двама с миокарден инфаркт и пет смъртни случая. Фамилната анамнеза за мозъчен инсулт е независим прогностичен фактор за тези ефекти (отношение на шансовете от 3,817; между 1,227 и 11,876 при доверителен интервал от 95%;  $p<0,021$ ).

Анализът на данните на инициативата за васкуларно качество през периода между януари 2006 г. и декември 2016 г. при общо 13 698 процедури на стентирание на каротидната артерия установява следните перипроцедурални странични явления: хипертонична болест – при 1239 болни (при 9,05%), артериална хипотония – при 1824 болни (при 13,32%) и брадикардия – при 1333 болни (при 9,73% от случаите) (1). Хипертоничната болест е свързана с четирикратно увеличение на честотата на непосредствения мозъчен инсулт (стандартизирано отношение на шансовете от 3,97; между 2,63 и 5,99 при доверителен интервал от 95%;  $p<0,001$ ). Честотата на този инсулт намалява с 76% при липсата на споменатите странични явления (стандартизирано отношение на шансовете от 0,24; между 0,16 и 0,35 при доверителен интервал от 95%;  $p<0,001$ ).

Таблица 3. Придружаващи заболявания при оперираните болни

| №   | Заболяване  | мъже (n=65) |       | жени (n=28) |              | общо (n=93) |              |
|-----|---|-------------|-------|-------------|--------------|-------------|--------------|
|     |   | n           | %     | n           | %            | n           | %            |
| 1.  | Хипертонична болест   | 40          | 61,54 | 14          | <b>50,00</b> | 54          | 58,06        |
| 2.  | Исхемичен мозъчен инсулт                                      | 32          | 49,23 | 7           | <b>25,00</b> | 39          | 41,94        |
| 3.  | Исхемична болест на сърцето                                   | 25          | 38,36 | 6           | <b>21,43</b> | 31          | 33,33        |
| 4.  | Захарен диабет от тип 2                                       | 22          | 33,85 | 7           | <b>25,00</b> | <b>29</b>   | <b>31,18</b> |
| 5.  | Сърдечна недостатъчност                                       | 8           | 12,31 | 5           | <b>17,86</b> | <b>13</b>   | <b>13,98</b> |
| 6.  | Ангина пекторис   | 8           | 12,31 | 1           | <b>3,57</b>  | <b>9</b>    | <b>9,68</b>  |
| 7.  | Миокарден инфаркт   | 4           | 6,15  | 2           | <b>7,14</b>  | <b>6</b>    | <b>6,45</b>  |
| 8.  | Диабетна полиневропатия                                       | 6           | 9,23  | 0           | <b>0</b>     | <b>6</b>    | <b>6,45</b>  |
| 9.  | Хронична каротидна и вертебро-базиларна съдова недостатъчност | 4           | 6,15  | 1           | <b>3,57</b>  | 5           | 5,38         |
| 10. | Мозъчно-съдова болест   | 2           | 3,08  | 1           | <b>3,57</b>  | 3           | 3,23         |
|     | Други n=9   | 10          | 15,38 | -           | -            | <b>14</b>   | <b>15,05</b> |
|     | Други n=4   | -           | -     | 4           | <b>14,29</b> |             |              |



Двуетапна каротидна ангиопластика със стентирание е проведена успешно през периода между 2017 г. и 2018 г. при 10 от 13 болни със симптоматично хронично пълно запушване на каротидната артерия (при 76,92% от случаите) (11). След четири до шест седмици луменът на артерията се увеличава спонтанно със средно 51,7%.

През периода между 2008 г. и 2016 г. при 300 от общо 480 болни (при 62,50%) е проведено стентирание на каротидната артерия поради първичната ѝ стеноза, а при останалите 180 болни (при 37,50% от случаите) – по повод на повторна стеноза след каротидна ендартеректомия (9). Нежеланите неврологични ефекти през периоперативния период са статистически значимо по-чести сред болните с първична стеноза (при 7,6% спрямо 1,9% от случаите;  $p=0,017$ ). При тях по-често се налага подкрепа с инотропни медикаменти (при 8,9% спрямо 1,9% от случаите;  $p=0,0069$ ).

Стентирание на каротидната артерия по повод на симптоматична стеноза на каротидната артерия е извършено през периода между 2008 г. и 2018 г. при 62,2% от общо 238 болни на средна възраст от 69,7 г. (15). Наблюдава се статистически достоверно намалено използване на тази интервенция през посочения период ( $p=0,006$ ). Напредналата възраст на болните по време на операцията (единица на отношение на риска от 1,05; между 1,01 и 1,10 при доверителен интервал от 95%;  $p=0,011$ ) и придружаващата застойна сърдечна недостатъчност (отношение на риска от 2,40; между 1,39 и 4,13 при доверителен интервал от 95%;  $p=0,002$ ) са независими рискови фактори за смърт по време на проследяването на болните.

Резултатите от ретроспективния анализ на общо 69 187 болни на възраст над 18 г., подложени на каротидно стентирание през периода между 2010 г. и 2014 г. в САЩ, показват, че стенозата на каротидните артерии е рисков фактор за смърт (14).

Стентирание на каротидната артерия е извършено при общо 57 273 болни в хода на изследване с национален обхват в САЩ през периода между 2010 г. и 2015 г. (2). Честотата на перипроцедурния мозъчен инсулт е по-малка от тази след каротидната ендартеректомия поради понижения риск за този инсулт при болните с клинична симптоматика (5,6% спрямо 8,1%; отношение на шансовете от 1,47; между 1,29 и 1,68 при доверителен интервал от 95%;  $p<0,001$ ), докато общата смъртност на хоспитализираните болни е по-висока (1,4% спрямо 0,8%; отношение на шансовете от 0,57; между 0,48 и 0,68 при доверителен интервал от 95%;  $p<0,001$ ).

Общо 2777 болни от 28 болници в седем страни, включени в международна административна банка данни, са подложени на стентирание на каротидната артерия през периода между 2011 г. и 2015 г. (7). Смъртността при 307 симптоматични болни възлиза на 3,26% (между 1,3% и 5,2% при доверителен интервал от 95%), а при 2407 безсимптомни болни – на 0,73% (между 0,4% и 1,1% при доверителен интервал от 95%).

Резултатите от метаанализа на нивото на отделния болен по отношение на едногодишната безопасност и ефективност на двуслойния покрит каротиден стент при 250 болни в Токио, Япония и при 306 болни в Бостън, САЩ, показват обща едногодишна смъртност от 1,97%; съответно от 2,8% в Токио и от 1,31% в Бостън (16).

През периода между януари 2015 г. и юни 2017 г. общо 31 болни на средна възраст от  $69,63 \pm 7,41$  г. с безсимптомна стеноза на вътрешната каротидна артерия са подложени на стентирание на тази артерия (18). Установени са следните придружаващи заболявания: артериална хипертония (от втора и трета степен) – при всички болни, болест на коронарните артерии – при 20 болни (при 64,52%), исхемична болест на сърцето – при 19 болни (при 61,29%), захарен диабет от тип 2 – при 12 болни (при 38,71%), хронична обструктивна белодробна болест и миокарден инфаркт – при осем болни (при 25,81%) и хронично бъбречно заболяване – при шест болни (при 19,35% от случаите).

Анализът на данните на Японския регистър по невроендоваскуларна терапия от третото ретроспективно многоцентрово проучване с национален обхват в Япония през периода между януари 2010 г. и декември 2014 г. показват добри резултати при 8417 от общо 8458 болни, подложени на стентирание на каротидните артерии (при 99,52% от случаите) (17). Съгласно резултатите от мултивариационния анализ използването на стентове със затворена клетка (closed-cell stents) е с прогностична стойност по отношение на успешната операция (отношение на шансовете от 0,53; между 0,35 и 0,79 при доверителен интервал от 95%;  $p=0,002$ ).

Стенозата на бифуркацията на каротидната артерия и ипсилатералната стеноза на средната мозъчна артерия при един болен са излекувани успешно с едноетапна еноваскуларна реваскуларизация на антеградния кръвоток във вътрешната и външната каротидна артерия с помощта на техниката на стентирание с Т-конфигурация на каротидната артерия (10).

Общо 51 болни на средна възраст от 63,5 г., 30 мъже и 20 жени със стеноза на долната и/или средната трета на общата каротидна артерия са подложени на стентирание през периода между 2000 г. и 2018 г. в специализиран център в гр. Будапешт.

ща, Унгария (19). Най-честото придружаващо заболяване е хипертоничната болест – при 50 болни или при 98,04% от случаите. Следват хиперлипидемията (при 33 болни или при 64,71%) и захарният диабет от тип 2 (при 17 болни или при 33,33% от случаите).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Стентирването и ангиопластиката на каротидните артерии при болните с напреднала каротидна атеросклероза представляват надеждна интервенция и допринасят за намаляването на неблагоприятния изход при тези пациенти.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Arhuidese IJ, Ottinger ME, Shukla AJ, Moudgil N, Armstrong P, Illig K, et al. Hemodynamic events during carotid stenting are associated with significant periprocedural stroke and adverse events. *J Vasc Surg.* 2020;71(6):1941-1953.
2. Cole TS, Mezher AW, Catapano JS, Godzik J, Baranoski JF, Nakaji P, et al. Nationwide trends in carotid endarterectomy and carotid artery stenting in the post-CREST era. *Stroke.* 2020;51(2):579-587.
3. Diener HC, Hankey GJ. Primary and secondary prevention of ischemic stroke and cerebral hemorrhage: JACC focus seminar. *J Am Coll Cardiol.* 2020;75(15):1804-1818.
4. Dossabhoy S, Arya S. Epidemiology of atherosclerotic carotid artery disease. *Semin Vasc Surg.* 2021;34(1):3-9.
5. Eckstein HH, Kühnl A, Berkefeld J, Lawall H, Storck M, Sander D. Diagnosis, treatment and follow-up in extracranial carotid stenosis. *Dtsch Arztebl Int.* 2020;117(47):801-807.
6. Feng Y, Bai X, Li S, Zhu F, Wang Y, Chen Y, et al. Thirty-day outcome of carotid artery stenting in elderly patients: a single-center experience. *World Neurosurg.* 2020;138:e311-e316.
7. Gaba KA, Halliday A, Bulbulia R, Chana P. Procedural risks of carotid intervention in 19,000 patients. *Ann Vasc Surg.* 2021;70:326-331.
8. Imamura H, Sakai N, Matsumoto Y, Yamagami H, Terada T, Fujinaka T, et al. Clinical trial of carotid artery stenting using dual-layer CASPER stent for carotid endarterectomy in patients at high and normal risk in the Japanese population. *J Neurointerv Surg.* 2020 Sep 15;neurintsurg-2020-016250.
9. Kahlberg A, Ardita V, Spertino A, Mascia D, Bertoglio L, Baccellieri D, et al. Propensity-matched comparison for carotid artery stenting in primary stenosis versus after carotid endarterectomy restenosis. *Ann Vasc Surg.* 2021;70:332-340.
10. Kubota Y, Hanaoka Y, Koyama JI, Fujii Y, Ogiwara T, Ito K, et al. T-Configuration stent placement for carotid bifurcation stenosis co-existing with ipsilateral intracranial stenosis: a case report and literature review. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2021;30(2):105472.
11. Mo D, He Z, Ma S, Gao F, Ma N, Huo X, et al. A novel endovascular technique for recanalization of carotid artery chronic total occlusion: staged carotid angioplasty and stenting. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2020;29(10):105131.
12. Öcal L, Küp A, Çelik M, Cerşit S, Keskin M, Havan N, et al. What should be the optimal carotid stent opening rate without post-dilation? *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2020;29(10):105155.
13. Oushy SH, Essibayi MA, Savastano LE, Lanzino G. Carotid artery revascularization: endarterectomy versus endovascular therapy. *J Neurosurg Sci.* 2020 Dec 9. doi: 10.23736/S0390-5616.20.05207-8.
14. Quiroz HJ, Martinez R, Parikh PP, Parreco JP, Namias N, Velazquez OC, et al. Hidden readmissions after carotid endarterectomy and stenting. *Ann Vasc Surg.* 2020;68:132-140.
15. Rinaldo L, Bhargav AG, Arnold Fiebelkorn CE, Lanzino G. Long-term mortality after carotid stenting. *World Neurosurg.* 2020;141:e589-e599.
16. Stabile E, de Donato G, Musialek P, Deloose K, Nerla R, Sirignano P, et al. Use of dual-layered stents for carotid artery angioplasty: 1-year results of a patient-based meta-analysis. *JACC Cardiovasc Interv.* 2020;13(14):1709-1715.
17. Tokuda R, Yoshimura S, Uchida K, Yamada K, Satow T, Iihara K, Sakai N; Japanese Registry of NeuroEndovascular Therapy (JR-NET) investigators. Real-world experience of carotid artery stenting in Japan: analysis of 8458 cases from the JR-NET3 nationwide retrospective multi-center registries. *Neurol Med Chir (Tokyo).* 2019;59(4):117-125.
18. Trystuła M, Pąchalska M. Comorbidities and health-related quality of life following revascularization for asymptomatic critical internal carotid artery stenosis treated with carotid endarterectomy or angioplasty with stenting. *Med Sci Monit.* 2019;25:4734-4743.
19. Vértés M, Nguyen DT, Székely G, Bérczi Á, Dósa E. Middle and distal common carotid artery stenting: long-term patency rates and risk factors

### Адрес за кореспонденция:

Емил Йорданов  
Катедра по сърдечно-съдова хирургия и ангиология, Факултет по медицина,  
Медицински университет – Варна  
ул. „Марин Дринов“ 55  
Варна, 9002  
e-mail: drjordanov@gmail.com